

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10334582 A

(43) Date of publication of application: 18.12.98

(51) Int. Cl

G11B 19/28

(21) Application number: 09142635

(71) Applicant: NEC HOME ELECTRON LTD

(22) Date of filing: 30.05.97

(72) Inventor: KONDO KAZUSHI
TANAKA KAZUNARI

(54) DEVICE OF PREVENTING SERVO FAILURE IN A
DISK DEVICE

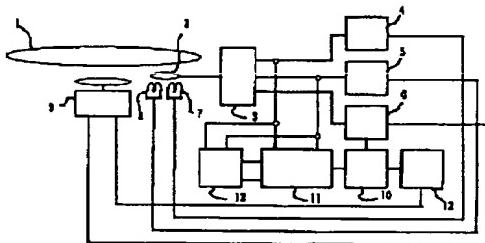
value and control the rotational speed of the disk.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent servo failure by monitoring position displacement and by decreasing the rotational speed of a disk to a specified rotational speed at which the position displacement can be lower than the boundary value when the displacement exceeds a specified boundary value.

SOLUTION: A limit signal generating means 13 measures the limit value of the tracking error signal and focus error signal which a pickup 2 can read, and an error comparing means 11 sets the boundary value which causes no servo displacement by considering the burden, mass, servo gain, etc., of the mechanism system and multiplying the limit value by a specified ratio obtained empirically and compares the limit value with the tracking error signal and focus error signal in the target speed of rotation. A rotational-speed-of-disk controlling means 10 accepts the output from the error signal comparing means 11 to vary the frequency of the reference clock signal so that both the tracking error signal and the focus error signal are below the boundary



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-334582

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int. C1. 6
G 11 B 19/28

識別記号

F I
G 11 B 19/28

B

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142635

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000001937

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(72) 発明者 近藤 一志

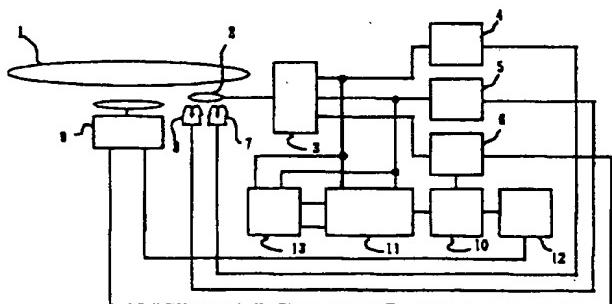
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内
(72) 発明者 田中 和成
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

(54) 【発明の名称】ディスク装置のサーボはずれ防止装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 従来の光ディスク装置は、アクセスタイム向上のためスピンドルモータを高速に回転させて高速でアクセス行うと、サーボはずれを起こし、リカバリー時間が発生するといった課題を抱えていた。従って、ディスク装置のサーボはずれを防止する装置を提供することである。

【解決手段】 ディスクに記録された信号の理想の読み取り位置からの信号読み取り手段の位置ずれの方向及び量を検出する手段と、位置ずれの方向及び量に基づき位置ずれを補正する手段とを備えたディスク装置のサーボはずれ防止装置において、位置ずれ量を監視し、目標回転速度で信号を読み取ることができる位置ずれの限界を示す限界値の閾値である所定の境界値と位置ずれ量とを比較するエラー信号比較手段と、位置ずれ量が前記境界値を越えた場合に、ディスクの目標回転速度を位置ずれ量が前記境界値以下となりうる所定の減速速度まで落とすディスク回転速度制御手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクに記録された信号の理想の読み取り位置からの信号読み取り手段の位置ずれの方向及び量を検出する手段と、前記位置ずれの方向及び量に基づき位置ずれを補正する手段とを備えたディスク装置のサーボはすれ防止装置において、前記位置ずれ量を監視し、目標回転速度で信号を読み取ることができる位置ずれの限界を示す限界値の関数である所定の境界値と前記位置ずれ量とを比較するエラー信号比較手段と、前記位置ずれ量が前記境界値を越えた場合に、ディスクの目標回転速度を前記位置ずれ量が前記境界値以下となりうる所定の減速度まで落とすディスク回転速度制御手段とを有することを特徴とするディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項2】 前記ディスク回転速度制御手段が、前記位置ずれ量が前記境界値を越えている間、前記減速度までディスクの所定の回転回数ごとに段階的に速度を落としていくことを特徴とする請求項1記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項3】 前記ディスク回転速度制御手段が、前記位置ずれ量と前記境界値との差に応じて前記減速度を設定することを特徴とする請求項1記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項4】 前記ディスク回転速度制御手段が、目標回転速度より減速している場合に前記回転回数以上ディスクが回転しても前記位置ずれ量が前記境界値を越えなければ、ディスクの前記目標回転速度まで上げることを特徴とする請求項1、2及び3記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項5】 前記ディスク回転速度制御手段が、前記目標回転速度まで前記回転回数ごとに段階的に速度を上げることを特徴とする請求項4記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項6】 前記限界値をディスクの読み取り開始前の初期化時に計測する計測手段を備え、計測した前記限界値に応じて前記関数により前記境界値を設定し直すことを特徴とする請求項1記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項7】 交換可能なディスク媒体を備えたディスク装置のサーボはすれ防止装置であって、前記計測手段がディスクの交換毎に前記位置ずれ量の限界値を計測することを特徴とする請求項6記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項8】 前記位置ずれ量をトラッキング方向の量及びフォーカス方向の量について検出することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、及び7記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【請求項9】 前記トラッキング方向の量と前記フォーカス方向の量とで別々に前記境界値、及び前記関数を設定したことを特徴とする請求項6、7、8記載のディスク装置のサーボはすれ防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はディスク装置のサーボはすれ防止装置に関し、特にディスクモータの回転速度を制御することによってサーボはすれを防止するディスク装置のサーボはすれ防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のディスク装置には、ディスクを回転させながらディスクに記録された信号を読み取る時に、ディスクに記録された信号の理想の読み取り位置からの読み取り手段の位置ずれを検出する手段と、位置ずれをサーボで補正する手段とを備えている。CD-ROMやDVD等の光ディスクの場合では、例えば光学ピックアップ部内の半導体レーザー、対物レンズ、光検出器を用いて行い、半導体レーザーから対物レンズを通してレーザー光を信号記録帯に出力し、反射したレーザー光を複数の光検出器で検出することで、記録した信号、信号記録帯との位置関係、を検出する。検出した位置ずれは対物レンズの位置を動かすことによってレーザー光の光路を変更し、常に最適な位置で信号の読み取りを行なっている。従来のディスク装置の説明として、図3に示すCD-ROMやDVD等の光ディスクを読み取る光ディスク装置のブロック構成図を用いて説明する。

【0003】 図3に示すように従来の光ディスク装置は、信号が螺旋状のトラックとして記録された光ディスク1を回転駆動するディスクモータ9と、図示しない半導体レーザー、対物レンズ、光検出器を備え、光ディスク1から信号を読み出す光学ピックアップ2と、光学ピックアップ2の出力から、光ディスク1のトラックの理想の読み取り位置に対する対物レンズの理想の位置からのトラッキング方向の位置ずれ方向及び位置ずれ量を表すトラッキングエラー信号と、光ディスク1のトラックの理想の読み取り位置に対する対物レンズの理想の位置からのフォーカス方向の位置ずれ方向及び位置ずれ量を表すフォーカスエラー信号と、光ディスク1に記録された信号であるRF信号から抽出された同期クロック信号とを生成するRFアンプ部3と、トラッキングエラー信号を受けて、対物レンズのトラッキング方向の位置ずれを補正する信号を出力するトラッキングサーボ4と、トラッキングサーボ4の出力により対物レンズをトラッキング方向に移動させるトラッキングアクチュエータ7と、フォーカスエラー信号を受けて、対物レンズのフォーカス方向の位置ずれを補正する信号を出力するフォーカスサーボ5と、フォーカスサーボ5の出力により対物レンズをフォーカス方向に移動させるフォーカスアクチュエータ8と、光ディスク1の目標回転速度を示す基準クロック信号を生成するディスク回転速度制御回路10と、光ディスクから読み込んだ同期クロック信号と基準クロック信号とを位相比較して、目標回転速度とのずれを補正して目標回転速度となるようにディスクモータ9を駆動させ

3

る回転サーボ6とを備えている。

【0004】ここでいうトラッキング方向とは光ディスク1の半径方向を、フォーカス方向とはディスク記録面からの法線方向を指す。また目標速度の基準クロック信号は光ディスクから読み込んだ同期クロック信号とディスクの回転速度について対応する信号で、CLV、CAV等の動作方式及び光ピックアップのトラッキング方向の位置等に応じて周波数が決められ、生成される。

【0005】次に従来の光ディスク装置の動作について説明する。光ディスクを回転させ、目標アドレスに到達した後、トラッキングサーボ系、フォーカスサーボ系を開じてトラックに追従させる。

【0006】トラッキングサーボ4は、上記トラッキングエラー信号からイコライザーにてサーボゲインの調整及び発振防止のための位相補正した信号とを合成して、トラッキングアクチュエータ7に伝え、光学ピックアップ2の対物レンズを光ディスク1のトラッキング方向(外周ー内周)に移動させ、常に記録信号に対するトラッキング方向の対物レンズの位置ずれを補正する。

【0007】また、フォーカスサーボ5は、上記フォーカスエラー信号からイコライザーにてサーボゲインの調整及び発振防止のための位相補正した信号をフォーカスアクチュエータ8に伝え、光学ピックアップ2の対物レンズを光ディスク1のフォーカス方向(上一下)に駆動し、常に記録信号に対する対物レンズのフォーカス方向の距離を一定に保つ。

【0008】回転サーボ6はディスク回転速度制御回路10から生成された基準クロック信号と、上記RFアンプ部3から取り出した同期クロック信号とを位相比較する。その結果、同期クロックが基準クロックより遅いときは回転速度を上げ、逆に基準クロックより遅ければ回転速度を下げるによって、光ディスク1を回転速度を安定させる。

【0009】以上により従来の光ディスク装置では、光学ピックアップの対物レンズがトラックに追従することで、常に最適な信号を読み取ることができた。

【0010】ところでトラックはある程度決められた位置にあるとは限らず、フォーカス方向の要因としてはディスク製造時または経年変化による歪み、反り、うねり、またトラッキング方向の要因としてはトラックの真円度、ディスクのセンターホールの精度、ディスクモータ9にチャッキングする際の誤差などで位置がずれてしまう。特にCD-ROMのような交換可能で、プラスチック系材料で形成されたものは、それが顕著に現れる。

【0011】このようなディスクを回転させるとトラックの位置は、ディスクの回転速度に比例してほぼ周期的に変動する。これに追従する対物レンズの加速度は、ディスクの回転速度の2乗に比例して大きくなるため、光ディスク装置のデータ転送速度を上げるために回転速度を上げれば、対物レンズが追従できなくなり、正常な信

4

号の読み取りができなくなる。

【0012】すなわち、ディスクモータを高速に回転させて高速でアクセスするとアクセスタイムは向上するが、トラッキング方向、フォーカス方向ともにアクチュエータの駆動に必要なサーボゲインを得ることが出来なくなり、その結果対物レンズの追従力が弱まり、図4に示すトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号を示す曲線(A)の振幅が大きくなるところが発生する。

【0013】トラッキングエラー信号が限界電圧(B)を越えた場合はレーザー光が所望のトラックからほぼ外れ、信号の記録されていない領域、またはスパイラル状に信号が記録された光ディスクの場合ではディスクの回転により隣接するトラックへ移動し、所望の記録信号が読み取れない。フォーカスエラー信号が限界電圧(B)を越えた場合は信号の読み取り可能な位置からほぼ外れ、正常に信号が読み取れない。限界電圧を越えることによりいわゆるサーボはずれを起こしてしまうことがあった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来のディスク装置は、アクセスタイム向上のためスピンドルモータを高速に回転させて高速でアクセスを行うと、サーボはずれを起こし、リカバリー時間が発生するといった課題を抱えていた。従って、本発明の目的は、ディスク装置のサーボはずれを防止することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明のディスク装置のサーボはずれ防止装置は、ディスクに記録された信号の理想の読取位置からの信号読取手段の位置ずれの方向及び量を検出する手段と、前記位置ずれの方向及び量に基づき位置ずれを補正する手段とを備えたディスク装置のサーボはずれ防止装置において、前記位置ずれ量を監視し、目標回転速度で信号を読み取ることができる位置ずれの限界を示す限界値の関数である所定の境界値と前記位置ずれ量とを比較するエラー信号比較手段と、前記位置ずれ量が前記境界値を越えた場合に、ディスクの目標回転速度を前記位置ずれ量が前記境界値以下となりうる所定の減速速度まで落とすディスク回転速度制御手段とを有する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のディスク装置のサーボはずれ防止装置の一実施の形態について、ディスク装置の例としてのCD-ROM、DVD等の光ディスク装置に適用して、図1及び図2を参照しながら説明する。

【0016】図1は本発明のディスク装置のサーボはずれ防止装置を適用した光装置のブロック図を示し、図2は、光ディスク装置のトラッキングエラー信号またはフォーカスエラー信号を示す曲線(A)と、ディスク回転速度を示す曲線(B)と、境界値(C)と、限界値

(D)とを示す波形図である。

【0017】図1に示す本発明の実施の形態のディスク装置のサーボはずれ防止装置は、信号読取手段2が信号を読み取ることができるトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号の限界値を計測し、出力する限界信号生成手段13と、限界値の関数である境界値を設定し、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号と境界値を比較し、出力するエラー信号比較手段11と、ディスクモータ9の回転数を検出する回転数検出手段12と、エラー信号比較手段11及び回転数検出手段12の出力に応じ、基準クロック信号の周波数を制御するディスク回転速度制御手段10とを備える。

【0018】回転数検出手段12は、ディスクモータ9内の図示しないパルスエンコーダーの出力を受け、ディスクが何回回転したかを計測する。

【0019】エラー信号比較手段11は、限界信号生成手段から得た限界値について機構系の負荷、対物レンズの重量、サーボゲイン等を考慮して、限界値以下でサーボはずれを起こさない境界値を設定する。ここでは限界値に経験的に得られた所定の比率を積して境界値を設定する。さらにトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号を監視して、そのどちらかが境界値を上回った、どちらも境界値以下であるかを出力する。

【0020】ディスク回転速度制御手段10は、エラー信号比較手段11からの出力を受け、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号のいずれもが境界値以下となるように基準クロック信号の周波数を変更し、ディスクの回転速度を制御する。

【0021】次に本発明の一実施の形態のディスク装置のサーボはずれ防止装置の動作を説明する。

【0022】まず最初に境界値を設定する。トラッキングサーボ、フォーカスサーボを開いた状態で、ディスクモータ9を回転させる。次にフォーカスサーボ5を開いたままフォーカスクチュエータ8で対物レンズをフォーカス方向の可動範囲で駆動させる。するとフォーカスエラー信号にフォーカスサーボ5が追従できる限界範囲が出力され、限界信号生成手段13は、その位置ずれ量の最大値をフォーカス方向の限界値として測定する。

【0023】フォーカス方向の限界値を測定できたら次にトラッキング方向について測定する。フォーカスサーボ5を閉じ、トラッキングアクチュエータ7で対物レンズをトラッキング方向の可動範囲で駆動させる。するとトラッキングエラー信号にトラッキングサーボ4が追従出来る限界範囲が計測され、基準電圧生成回路13は、その最大値をトラッキング方向の限界値として測定する。

【0024】対物レンズの可動範囲の中点に対し限界範囲が対称でない場合には、例えばフォーカス方向でディスクに近づく方向と離れる方向で限界が異なる場合は、限界値が小さい方向の最大値を取っても良いし、個々の

方向の限界値として出力してもよい。

【0025】またCD-ROM、DVD等の光ディスクの場合にはフォーカス方向に対物レンズ移動させたときの信号波形が線形の信号でない、S字カーブを描く特性として出力されるので、その場合は線形に補正した時の最大値、またはそのままの最大値をとってもよい。

【0026】エラー信号比較手段11は、トラッキング方向及びフォーカス方向の限界値から、機構系の負荷、対物レンズの重量、サーボゲイン等により予め設定された限界値に対する信号に追従可能な比率の積を演算して境界値を個々に設定しする。

【0027】以上で境界値の設定ができたので、ディスクモータ9を本来の動作時の回転速度にする。

【0028】データを読み取っている間、エラー信号比較器11は、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号を監視し、どちらかがそれぞれに対して設定された境界値を上回ったことを出力し、ディスク回転速度制御回路10はこの出力に応じてディスクモータ9の回転速度を所定の速度まで落とす。この速度は例えばCD-ROMを10倍速で回していた時に2倍速であっていいし、10倍速から9倍速、8.5倍速等境界値を下回るように段階的に下げてやってもよい。

【0029】またエラー信号比較手段の構成をトラッキング信号、フォーカス信号と境界値の差も出力するようにしておいて、その差に応じて減速する速度を設定してやってもよい。差が大きければ10倍速から2倍速、差が小さければ10倍速から7倍速という用にトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号が境界値以下となるようにする。

【0030】ここで説明した10倍速等の具体的な数字は、目標回転速度と、減速した速度の関係を示す一例である。

【0031】速度を落とした後ディスクモータ9の回転回数が予め設定された回転回数に達しても境界値を上回らなければ、この回転速度では十分追従できると判断して、ディスク回転速度制御手段10は回転速度を本来の目標速度まで段階的にあげるように基準クロック信号の周波数を上げる。

【0032】速度を1段階上げた後、予め設定された回転回数に達しても境界値を上回らなければ、再度速度を1段階上げる。速度を1段階上げた後、予め設定された回転回数以内に境界値を上回るならば、速度を1段階落とす。

【0033】この回転回数は厳密な回数でなくてもいいので、本構成に計時手段を備えて回転速度を基にある時間でだいたいの回数をみてやってもいいし、読み取った信号から得られた同期信号、またはアドレス番地から計算してもよい。

【0034】以上、本発明の一実施の形態を光ディスク装置を例にとって説明したが、ディスクに記録された信

号に対する読み取り手段の理想の位置からのズレ量を検出する手段と、ズレ量を補正する手段とを備えたディスク装置であれば、例えばHDDのような磁気で記録され、ヘッドを浮かせたものでもトラッキング方向のみの適用が可能である。またMO、DVD等の種々のディスク装置にも適用が可能である。

【0035】また境界値は毎回計測せずに予め設定しておいてもよいし、CD-ROMやDVD等の媒体が交換可能な装置の場合は、媒体ごとに限界値を計測し、媒体ごとの個体差に合わせてやってもよい。

【0036】また境界値を決める関数も比率だけではなく、例えばCD-ROM装置に見られる4本ワイヤ式ピックアップ装置を備えた信号読取手段の場合には、トラッキング方向とフォーカス方向にて対物レンズの動く負荷特性が異なり、線形でないものがある場合、境界値を設定する関数はそれらを補正するようなものを個々の方向に設定してもよい。

【0037】また光ディスク装置の説明として対物レンズを動かすことで補正するものについて説明したが、トラッキング方向の補正を光ピックアップ系全体で行うもの、例えばスイングアーム式、リニアモータ式等で知られる光ピックアップ系全体の送り機構そのものをトラッキングサーボとするものにも適用できる。

【発明の効果】以上説明した通り、本発明のディスク装置のサーボはずれ防止装置によれば、ディスクに記録された信号の理想の読み取り位置からの信号読み取り手段の位置ずれの方向及び量を検出する手段と、前記位置ずれの方向及び量に基づき位置ずれを補正する手段とを備えたディスク装置のサーボはずれ防止装置において、前記位置ずれ量を監視し、目標回転速度で信号を読み取ることができ位置ずれの限界を示す限界値の関数である所定の境界値と前記位置ずれ量とを比較するエラー信号比較手段と、前記位置ずれ量が前記境界値を越えた場合に、ディスクの目標回転速度を前記位置ずれ量が前記境界値以下

となりうる所定の減速速度まで落とすディスク回転速度制御手段とを有することで、サーボはずれを起こす前にディスクの回転速度を落とし、サーボはずれを起こさない最大回転速度でディスクから信号を読むことができるため、サーボはずれによるリカバリー時間が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の光ディスク装置のブロック図である。

10 【図2】本発明の一実施の形態の光ディスク装置のエラー信号(A)、ディスク回転速度(B)、境界値(C)、限界値(D)を示す波形図である。

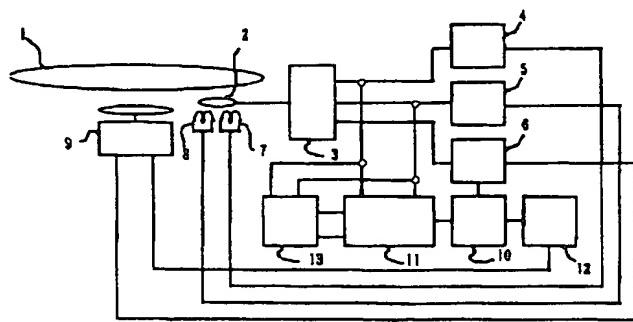
【図3】従来の光ディスク装置のブロック図である。

【図4】従来の光ディスク装置のエラー信号(A)、限界値(D)である。

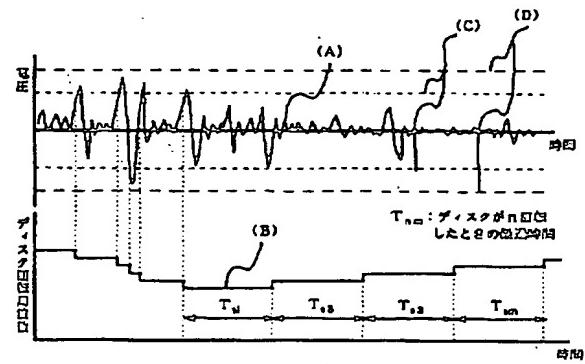
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 1 | 光ディスク |
| 2 | 光学ピックアップ |
| 3 | R Fアンプ部 |
| 20 | 4 トランジスタ |
| 5 | フォーカスサーボ |
| 6 | 回転サーボ |
| 7 | トラッキングアクチュエータ |
| 8 | フォーカスアクチュエータ |
| 9 | ディスクモータ |
| 10 | ディスク回転速度制御手段 |
| 11 | エラー信号比較手段 |
| 12 | F G検出手段 |
| 13 | 限界信号生成手段 |
| 30 | (A) エラー信号 |
| | (B) ディスク回転速度 |
| | (C) 境界値 |
| | (D) 限界値 |

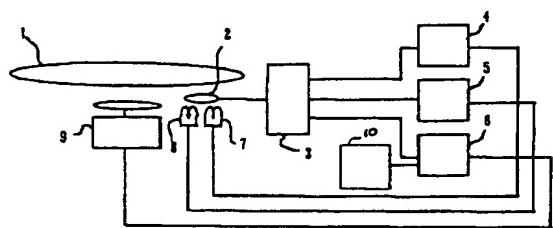
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

